



TITLE:

5. スフェロマク・プラズマの衝突
・融合の計算機シミュレーション
(広島大学理学研究科物性学専攻, 修士論文アブストラクト(1981年度))

AUTHOR(S):

大塚, 周介

CITATION:

大塚, 周介. 5. スフェロマク・プラズマの衝突・融合の計算機シミュレーション(広島大学理学研究科物性学専攻, 修士論文アブストラクト(1981年度)). 物性研究 1982, 38(3): 153-154

ISSUE DATE:

1982-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90697>

RIGHT:

室温の範囲で測定した。測定は Nagy, Toth による方法を用いた*。

一般に熱起電力 S は $S = S_e + S_{\text{mag}}$ (S_e 電子の拡散による項, S_{mag} : 磁気的な寄与による項) と表わされる。Fig. 1 に SmAl_2 の熱起電力の温度依存を示す。 T_c ($\cong 112\text{K}$) 以下では磁気秩序による寄与 S_{mag} が大きく, これは温度上昇とともに急激に減少していることがわかる。 T_c 以上では温度に比例する項 S_e だけが残っている。 GdAl_2 , TbAl_2 , DyAl_2 も同様の振舞いを示すことがわかった。Fig. 2 に CeAl_2 の熱起電力の温度依存を示す。10 ~ 12K に鋭い minimum を持ち, 温度上昇とともに S は増加し, 高温部分ではほぼ一定値を示している。この minimum は Kondo 効果に基づく giant thermopower と類似しているが, 現段階では詳細な解釈はできていない。 NdAl_2 も同様の振舞いを示す。 LaAl_2 , PrAl_2 はおよそ 100K 以上の振舞いは CeAl_2 , NdAl_2 に似ているが, 鋭い minimum は持たない。 PrAl_2 は T_c ($\cong 35\text{K}$) 付近で温度上昇とともに S が急激に増加している。

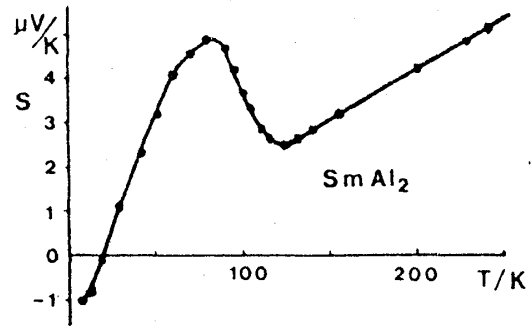


Fig. 1

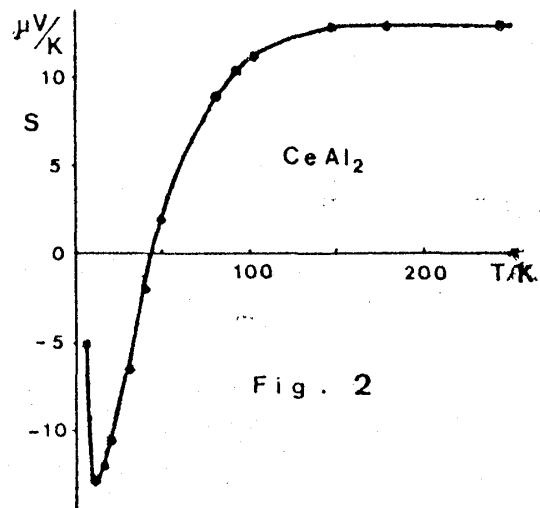


Fig. 2

* J. Phys. Chem. Solids, 24 (1963)1043

5. スフェロマク・プラズマの衝突・融合 の計算機シミュレーション

大塚 周 介

本研究は, 2つのスフェロマクの自発的な衝突及び融合過程の計算機シミュレーションによる解析である。スフェロマクとは, コンパクト・トーラスと呼ばれる制御核融合プラズマ装置

の一種であり、トカマク等のように外部磁場がプラズマにからみつかず、プラズマ自身の電流により磁場を保持するという特徴をもつ。この為、構造が簡単となり、空間的に移動させることも可能となる。この特徴を利用し、2つのスフェロマクを衝突・融合させることにより、トカマクでは困難な準定常運転を行なうということが考えられる。この衝突・融合プロセスは、2つのリング状磁化プラズマが磁気リコネクションという過程を通して、1つのリング状磁化プラズマとなる現象といえる。この研究目的は、2つの任意の大きさをもつスフェロマクを電磁誘導方式により生成する方法を、シミュレーションによって開発し、それらが互いに衝突・融合するダイナミクスを解明し、融合前・後のポロイダル・トロイダル磁束の定量的関係、更には、融合過程における磁場エネルギー、磁場ヘリシティの時間的変化を明らかにすることにある。

シミュレーションの結果、スフェロマクの大きさに関係なく、衝突・融合が起こり、V. D. Shafranov の指摘の通り、トロイダル磁束は、両者の和となり、ポロイダル磁束は、両者の大きい方の磁束となることが明らかとなった。更に、融合時において、J. B. Taylor の指摘の通り、磁気エネルギーの散逸が生ずるが、磁気ヘリシティは、ほぼ保存されることが判った。

シミュレーション結果の一例を下図に示す。図は、ポロイダル磁束の時間変化を示すもので、初期状態（図1）から2つの大きさの異なるスフェロマクが独立に形成され（図2）、それらが互いに接近し、最終的に、1つの融合した（図3）ことを示す。

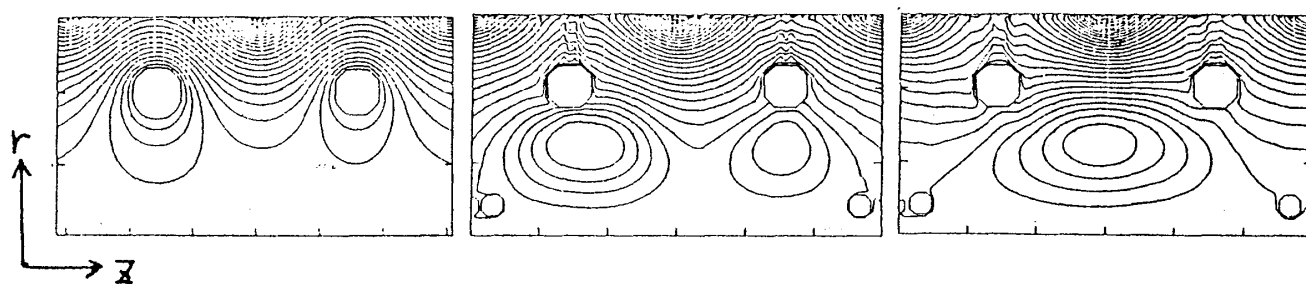


図 1

図 2

図 3

6. ζ相 Mn_5Ge_2 の電子顕微鏡観察

木 船 弘 一

Mn-Ge 系合金には、多くの複雑な結晶構造をもつ金属間化合物が存在している。これらの